

Pengaruh Aplikasi Serbuk Biji Mimba *Spodoptera litura* Nuclear Polyhedrosis Virus dan Varietas Tahan terhadap Perkembangan Ulat Grayak pada Kedelai

S.W. Indiaty, Suharsono, dan Bedjo

Balai Penelitian Kacang-kacangan dan Umbi-umbian
Jl. Raya Kendalpayak Km. 8. Kotak Pos 66 Malang 65101
Email: swindiaty@yahoo.com

Naskah diterima 31 Mei 2012 dan disetujui diterbitkan 27 Maret 2013

ABSTRACT. Effects of Neem Seed Powder, SINPV, and Resistant Varieties on Armyworm Development. Armyworm *Spodoptera litura* F. (Lepidoptera: Noctuidae) is an important pest of soybean in Indonesia. Severe damages by this pest can cause yield losses up to 80%. Effectiveness of the armyworm control using *Spodoptera litura* Nuclear Polyhedrosis Virus (SINPV), neem seed powder (NSP), and resistant soybean lines was studied in the Laboratory of Entomology, ILETRI, Malang, in 2011. The trial was arranged in a completely randomized design with five treatments and four replications. The treatments consisted two soybean genotypes, Wilis (susceptible variety) and G100H (resistant line) applied with SINPV and NSP and the leaves were used to feed the armyworm. The results showed that the development of the 3rd instar larvae to the 6th instar caterpillars were influenced by the type of feeds. Sizes of 3rd instar larvae until 6th instar leave fed with leaves of Wilis variety were shorter than those fed with leaves of G 100H. The caterpillars fed with leaves of G100H + 50 g/l SBM reached the 6th instar within 10 days, three days shorter than those fed with leaves of G100H alone. Leaf of Wilis variety also affected the pupal period, caterpillars weight, and pupal weight. Increased of NSP and SINPV doses on the feed hastened and increased mortality rate of the caterpillars. Caterpillars fed with leaves of G 100H + 2 g/l SINPV died on the 6th instar. Caterpillars fed with leaves of G100H + 2g/l SINPV and leaves of G100H + 50 g/l NSP + 2 g/l SINPV suffered 100% mortality at 9 days after application (DAA), whereas those fed with leaves of G100H + 50 g/l NSP only achieve 97% mortality at 21 DAA. Caterpillars fed with leaves of Wilis variety only showed 27% mortality at 15 DAA or at the pupal phase. Mortality rate of caterpillars fed with leaves of G100H reached 78% at 21 DAA or at the imago phase. Thus, botanical insecticide and SINPV vegetable could increase effectiveness of resistant soybean in controlling the armyworms.

Keywords: Eco-friendly controls, biopesticides, residual.

ABSTRAK. Ulat grayak *Spodoptera litura* F. (Lepidoptera: Noctuidae) merupakan hama penting pada kedelai di Indonesia, dan kerusakan berat oleh hama ini dapat mengakibatkan kehilangan hasil sampai 80%. Efektivitas pengendalian ulat grayak menggunakan *Spodoptera litura* Nuclear Polyhedrosis Virus (SINPV), serbuk biji mimba (SBM), dan galur kedelai tahan telah dikaji di Laboratorium Entomologi, Balitkabi, Malang, pada tahun 2011. Penelitian menggunakan rancangan acak lengkap dengan lima perlakuan dan empat ulangan. Percobaan menggunakan dua genotipe kedelai Wilis (cek rentan) dan G100H (cek tahan) yang diaplikasi dengan SINPV dan SBM dan digunakan sebagai pakan ulat grayak. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perkembangan ulat mulai instar-3 sampai instar-6 dipengaruhi oleh jenis pakan. Ulat instar-3 sampai instar-6 yang diberi pakan daun varietas Wilis berukuran lebih pendek daripada

yang diberi pakan daun G 100H. Ulat yang diberi pakan daun G100H + SBM 50 g/l mencapai instar-6 dalam waktu 10 hari, tiga hari lebih pendek daripada ulat yang diberi pakan daun G100H saja. Daun varietas Wilis juga berpengaruh terhadap periode pupa, bobot ulat, dan bobot pupa. Penambahan dosis SBM dan SINPV pada pakan mempercepat dan meningkatkan laju kematian ulat. Ulat yang diberi pakan daun G100H + SINPV 2 g/l mengalami kematian pada instar-6. Ulat yang diberi pakan daun G100H dengan perlakuan SINPV 2g/l dan SBM 50 g/l + SINPV 2 g/l sudah mengalami kematian 100% pada 9 hari setelah aplikasi (HSA), sedangkan yang diberi pakan daun G100H dengan perlakuan SBM 50g/l hanya mencapai kematian 97% pada 21 HSA. Ulat yang diberi pakan daun varietas Wilis hanya mati 27% pada 15 HSA atau pada fase pupa. Tingkat kematian ulat yang diberi pakan daun G100H mencapai 78% pada 21 HSA atau pada fase imago. Dengan demikian, insektisida nabati dan SINPV dapat meningkatkan efektifitas kedelai tahan untuk pengendalian ulat grayak.

Kata kunci: Pengendalian ramah lingkungan, biopestisida, residu.

Ulat grayak (*Spodoptera litura*) adalah salah satu hama yang sering merusak pertanaman kedelai pada musim kemarau. Serangan ulat grayak pada fase pertumbuhan vegetatif dapat menurunkan hasil sampai 80%, bahkan pada kondisi serangan yang berat menyebabkan gagal panen (Marwoto dan Suharsono 2008). Hama ulat grayak tersebar luas di daerah beriklim panas dan lembab, dari daerah subtropis sampai tropis (Capinera 2001).

Luas serangan ulat grayak dari tahun 2002 hingga 2006 berkisar antara 1.316-2.902 ha (Ditlin 2008). Menurut Marwoto dan Bejo (1996), ulat grayak di Kabupaten Jombang, Ponorogo, Pasuruan, dan Banyuwangi (Jawa Timur) dilaporkan tahan terhadap insektisida yang merupakan akibat dari penggunaan insektisida sejenis (monokrotofos) dengan konsentrasi tinggi atau konsentrasi bahan aktif yang rendah, secara terus-menerus sehingga mendorong terbentuknya strain-strain baru yang mampu berkembang lebih cepat (gejala *resurgence*). Dilaporkan juga 65-70% petani kedelai di Ponorogo, Pasuruan, Jombang, dan Banyuwangi menggunakan volume semprot insektisida kurang dari 300 l/ha dengan konsentrasi kurang dari 2 ml/l. Akibatnya, efektivitas pengendalian ulat grayak secara

kimiaawi makin menurun sehingga hama ini menjadi ancaman yang serius bagi pertanaman kedelai. Norris *et al.* (2003) menyatakan bahwa serangan hama berdampak pada penurunan kuantitas maupun kualitas hasil, seperti kerusakan fisik, racun kimia, vektor penyakit, peningkatan biaya produksi, sosial, dan lingkungan, hingga penolakan oleh konsumen. Oleh karena itu, cara pengendalian lain yang efektif perlu diteliti.

Balitkabi telah memperoleh dua galur introduksi (IAC-100 dan IAC-80596-2 dari Brazilia) yang tahan terhadap hama pengisap polong dan ulat grayak. Turunan persilangan antara IAC dengan Himeshirazen adalah galur G100H yang mempunyai tingkat ketahanan tinggi terhadap ulat grayak (Suharsono dan Suntono 2007). Selanjutnya dilaporkan ulat grayak yang makan daun kedelai tahan PI 17144 dan PI 227687 memiliki tingkat kematian yang tinggi, bobot ulat dan pupa rendah, dan perkembangan ulat lebih lama. Dent (2000) mengemukakan bahwa penanaman varietas tahan berpengaruh buruk terhadap aspek biologi serangga, terutama laju kematian yang tinggi pada sebagian atau seluruh stadia perkembangan serangga, seperti penurunan bobot ulat, bobot kepompong, dan perkembangan yang tidak sempurna.

Selain varietas tahan, penggunaan bioinsektisida *S/NPV* dinilai efektif mengendalikan ulat grayak (Bedjo *et al.* 2000). *S/NPV* adalah salah satu jenis virus patogen yang bersifat spesifik, selektif, dan efektif mengendalikan hama yang telah resisten terhadap insektisida dan aman terhadap lingkungan. *S/NPV* telah dikembangkan secara *in vivo* di laboratorium Balitkabi untuk mengendalikan hama Lepidoptera. Hasil rekayasa *S/NPV* dengan bahan pembawa kaolin dapat mempertahankan virulensi *S/NPV*, sehingga efektif menekan serangan ulat grayak pada tanaman kedelai di lapang sampai 90% (Bedjo 2003). Arifin (2012) melaporkan *S/NPV* yang diproduksi sebagai bioinsektisida secara *in vivo* dapat digunakan dalam program Pengendalian Hama Terpadu (PHT) dengan tiga strategi, yakni: (1) mengusahakan epizootik *S/NPV* di pertanaman melalui transmisi vertikal dari serangga induk betina terinfeksi kepada keturunannya dan transmisi horizontal di antara individu serangga dari generasi yang sama; (2) menginfestasikan ulat grayak untuk tujuan konservasi inokulum *S/NPV* pada pertanaman yang pernah terjadi epizootik pada musim sebelumnya; dan (3) mengaplikasikan *S/NPV* secara berulang untuk tujuan jangka pendek karena tidak ada transmisi horizontal.

Komponen pengendali ulat grayak lainnya yang cukup efektif adalah mimba (*Azadirachta indica* A. Juss). Senyawa aktif tanaman mimba yang kebanyakan berada di dalam daun dan biji tidak membunuh hama secara

cepat, tapi berpengaruh terhadap daya makan, pertumbuhan, daya reproduksi, proses ganti kulit, menghambat perkawinan dan komunikasi seksual, menurunkan daya tetas telur, serta menghambat pembentukan kitin. Selain itu, senyawa ini juga berperan sebagai pemandul (Schmutterer & Singh 1995). Gupta dan Birah (2001) melaporkan bahwa serbuk biji mimba mengandung senyawa menghambat pertumbuhan (*growth inhibitor*) dan penolak makan (*feeding deterrent/antifeedant*) serangga. Selanjutnya *H. Armigera* yang diberi pakan dengan perlakuan mimba mengalami tingkat kematian yang tinggi, menghambat pertumbuhan dan perkembangan ulat yang masih hidup, menurunkan bobot ulat dan pupa, serta memperpanjang stadia ulat (Isman *et al.* 1990, Ma-Deling *et al.* 2000, Weathersbee and Tang 2002). Suharsono *et al.* (2007) melaporkan bahwa populasi ulat grayak dan kutu kebul pada tanaman kedelai yang disemprot insektisida kimia lebih tinggi, rata-rata 6 ekor ulat/6 ayunan dan 1.300-1.500 ekor kutu kebul/6 ayunan dibanding yang disemprot dengan larutan serbuk biji mimba (SBM) 50 g/l air, rata-rata 1 ekor ulat/6 ayunan dan 100-700 ekor kutu kebul/6 ayunan.

Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui pengaruh aplikasi varietas tahan, *S/NPV*, dan SBM terhadap perkembangan ulat grayak.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilakukan di Laboratorium Hama dan Penyakit Balai Penelitian Tanaman Kacang-kacangan dan Umbi-umbian, Malang, pada MK 2011. Bahan yang digunakan untuk pengendalian ulat grayak adalah benih kedelai varietas Wilis dan galur G100H, isolat *S/NPV*, dan serbuk biji mimba. Serangga uji yang digunakan dalam penelitian ini adalah ulat grayak *S. litura* yang diperoleh dari Kebun Percobaan Kendalpayak, Malang. Ulat kemudian dipelihara di Laboratorium Entomologi Balitkabi dengan cara menempatkan sekelompok ulat dalam toples (diameter 18,5 cm, tinggi 12 cm) kemudian ditutup dengan kain furing dan diberi pakan daun kedelai segar. Penggantian pakan dilakukan dua hari sekali sampai ulat menjadi pupa. Serangga dewasa (imago) yang hidup kemudian dipelihara dalam kotak perkawinan dan diberi pakan larutan madu 10%. Kelompok telur yang diperoleh dari pemeliharaan imago dibiarkan menetas di tempat pemeliharaan dan ulat instar-2 yang diperoleh digunakan dalam pengujian. Virus serangga yang digunakan adalah *S/NPV* isolat JTM97C formulasi tepung koleksi Laboratorium Entomologi yang mempunyai virulensi tinggi. Serbuk biji mimba (SBM) diperoleh dari Balai Penelitian Tanaman

Pemanis dan Serat (Balitas), Malang. Larutan serbuk biji mimba dibuat secara sederhana (metode perendaman) dengan melarutkan 50 g SBM dalam 1 l air, kemudian diblender selama 5 menit dan direndam selama semalam. Keesokan harinya, larutan disaring dengan kain furing dan ditambah 1 g detergen, diaduk rata, dan siap digunakan.

Penanaman kedelai untuk pakan ulat/perlakuan menggunakan benih galur G100H dan varietas Wilis secara bersamaan pada *polybag* (tebal 0,20 mm, tinggi 40 cm, dan diameter 20 cm), kemudian dimasukkan ke dalam kurungan kasa (4 m x 3 m x 2 m) agar aman dari serangan hama. Pada setiap *polybag* ditanam dua benih kedelai. Pemupukan dilakukan pada saat tanam masing-masing dengan 5 g urea, 10 g SP36, dan 5 g KCl/*polybag*. Setelah tanaman berumur 1,5 bulan, daun tanaman diambil dan digunakan sebagai pakan.

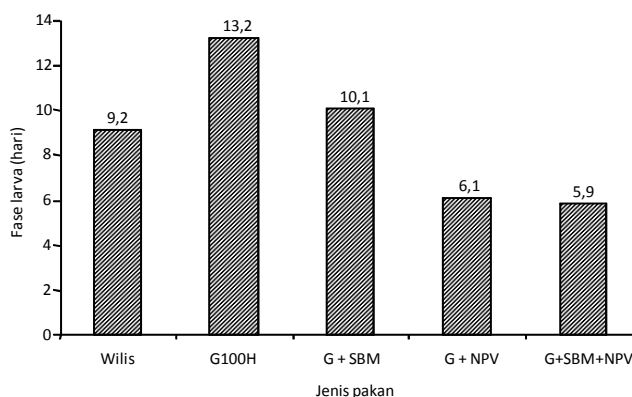
Percobaan menggunakan rancangan acak kelompok dengan lima perlakuan dan masing-masing perlakuan diulang empat kali. Perlakuan terdiri atas: (1) pakan dari daun varietas Wilis (kontrol, rentan); (2) pakan dari daun varietas G100H (tahan); (3) pakan dari daun galur G100H + SBM 50 g/l; (4) pakan dari daun galur G100H + *S/NPV* 2 g/l; (5) pakan dari daun galur G100H + SBM 50 g/l + *S/NPV* 2 g/l. Satu lembar daun trifoliat dari masing-masing galur/varietas yang digunakan sebagai pakan dicelup ke dalam larutan SBM 50 g/l, *S/NPV* 2 g/l dan (SBM) 50 g/l + *S/NPV* 2 g/l, sesuai dengan perlakuan yang diuji, untuk perlakuan 1 dan 2 daun dicelup dalam air. Potongan daun trifoliat yang telah diperlakukan tersebut kemudian dikeringanginkan, dan digunakan sebagai pakan ulat grayak instar-2 yang dipelihara di laboratorium. Ulat-ulat tersebut ditempatkan dalam vial plastik berdiameter 5 cm dan tinggi 5 cm. Tiap vial plastik diisi satu ekor ulat instar-2. Tiap perlakuan menggunakan 100 vial (@ 1 ekor ulat). Pemeliharaan dilakukan sampai ulat berkembang menjadi dewasa atau mati. Pakan daun yang diberi perlakuan diganti apabila daun mulai kering atau habis dimakan ulat.

Pengamatan dilakukan terhadap biologi ulat yang meliputi lama perkembangan ulat tiap instar, kematian ulat, bobot ulat, dan bobot pupa. Perkembangan ulat/vial diamati setiap hari, mulai satu hari setelah aplikasi (HSA) sampai ulat menjadi pupa atau imago. Jumlah ulat yang mati/individu/perlakuan dicatat setiap hari. Bobot ulat/individu ditimbang pada akhir instar-6. Bobot pupa/individu ditimbang pada akhir fase pupa. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan uji F pada taraf 5% dan untuk mengetahui perbedaan antarperlakuan digunakan uji beda nyata terkecil (BNT) dengan taraf nyata 95%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengamatan menunjukkan perkembangan ulat grayak dari instar-3 sampai instar-6 sangat dipengaruhi oleh jenis pakan. Ulat grayak dari instar-3 sampai instar-6 yang mendapat pakan dari daun kedelai rentan Wilis lebih pendek dibanding stadia ulat dengan pakan dari daun galur tahan G100H (Gambar 1). Panjangnya fase perkembangan ulat pada galur G100H diduga karena pakan mengandung zat yang bersifat antibiosis yang antara lain dapat menghambat perkembangan, menurunkan bobot, meningkatkan laju kematian, pertumbuhan yang tidak normal, dan menurunkan keperidian serangga.

Untuk mencapai pertumbuhan ulat hingga instar-6 dengan perlakuan pakan dari daun kedelai tahan G100H + SBM 50 g/l diperlukan waktu sekitar 10 hari, 3 hari lebih pendek dibandingkan dengan ulat yang diberi pakan dari daun kedelai tahan G100H saja. Umur ulat yang lebih pendek hingga instar-6 disebabkan karena SBM bersifat *antifidant* terhadap ulat, sehingga nafsu makan ulat menurun dan pakan dari daun G100H yang dikonsumsi ulat berkurang. Dengan semakin rendahnya konsumsi daun G100H yang bersifat antibiosis berpengaruh terhadap umur ulat, sehingga menjadi lebih pendek. Ulat yang mendapat pakan dari daun G100H + *S/NPV* 2 g/l mengalami kematian pada saat baru mencapai awal instar-5 atau 6 (Tabel 1). Hal ini disebabkan oleh pengaruh *S/NPV* setelah termakan dan berkembang biak dalam usus ulat yang mengakibatkan pecahnya abdomen dan kematian ulat, sehingga umur ulat menjadi pendek, tidak sampai 7 hari. Hal yang sama juga terjadi pada perlakuan G100H + SBM 50 g/l + *S/NPV* 2 g/l, pada umumnya ulat juga mengalami kematian pada



G = G100H, SBM = serbuk biji mimba 50 g/l,
NPV = *Spodoptera litura* Nuclear Polyhedrosis Virus 2 g/l

Gambar 1. Lama perkembangan ulat *S. litura* pada tanaman kedelai varietas Wilis dan galur G100H. Laboratorium Entomologi, Balitkabi, MK 2011.

Tabel 1. Pengaruh SBM dan *SNPV* pada kedelai tahan terhadap perkembangan ulat *Spodoptera litura*. Laboratorium Entomologi, 2011.

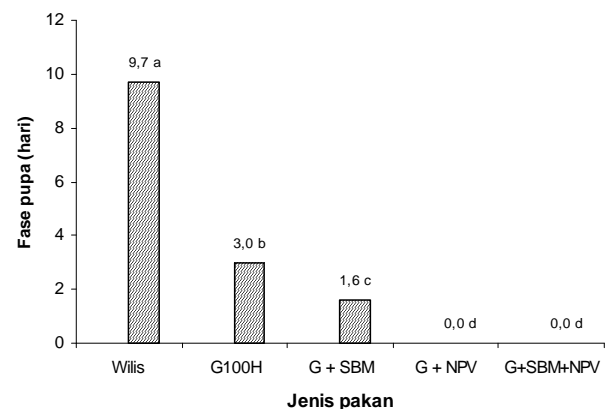
| Jenis Pakan | Laju perkembangan instar (hari) | | | | Lama stadium ulat (hari) |
|--|---------------------------------|---------|--------|--------|--------------------------|
| | III | IV | V | VI | |
| Varietas Wilis (kontrol varietas rentan) | 1,15 b | 1,90 c | 2,05 b | 4,05 b | 9,15 b |
| Kedelai G100H (kontrol kedelai tahan) | 1,10 b | 2,30 bc | 2,70 a | 7,10 a | 13,20 a |
| Kedelai G100H + SBM | 1,20 b | 3,30 b | 1,90 b | 3,80 b | 10,10 b |
| Kedelai G100H + <i>SNPV</i> | 1,40 ab | 4,45 a | 0,30 c | 0,00 c | 6,81 c |
| Kedelai G100H + <i>SNPV</i> + SBM | 1,65 a | 4,20 a | 0,00 c | 0,00 c | 5,85 c |
| LSD (5%) | 0,25 | 0,85 | 0,72 | 1,58 | 1,41 |
| KK (%) | 10,56 | 13,76 | 14,71 | 18,02 | 8,38 |

SBM = serbuk biji mimba 50 g/l, *SNPV* = *Spodoptera litura* Nuclear Polyhedrosis Virus 2 g/l. Angka selanjur yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf uji 0,05 BNT.

saat mencapai akhir instar-4, yaitu pada saat ulat berumur ± 6 hari. Ulat yang mendapat pakan *SNPV* mengalami perkembangan yang lambat sebelum mati. Fase ulat instar-3 dan instar-4 dengan pakan G100H + *SNPV* 2 g/l maupun pakan G100H + SBM 50 g/l + *SNPV* 2 g/l lebih lama dan berbeda dibandingkan perlakuan pakan yang lain (Tabel 1). Perkembangan ulat antarperlakuan pakan yang diuji berbeda nyata, kecuali antara perlakuan pakan daun kedelai G100H + *SNPV* 2 g/l dan G100H + SBM 50 g/l + *SNPV* 2 g/l yang tidak menunjukkan perbedaan yang nyata.

Jenis pakan juga mempengaruhi periode pupa. Ulat dengan pakan dari daun varietas Wilis membutuhkan waktu rata-rata 9,7 hari untuk menjadi pupa, sedang dengan pakan dari daun kedelai tahan G100H hanya membutuhkan waktu sekitar 3 hari untuk menjadi pupa. Pada perlakuan pakan dari daun galur G100H + SBM 50 g/l, periode pupa semakin pendek, rata-rata 1,6 hari (Gambar 2). Pendeknya periode pupa pada perlakuan pakan dari daun kedelai tahan G100H dan G100H + SBM 50 g/l disebabkan karena sebanyak 75% dan 92% ulat sampel pengamatan dari masing-masing perlakuan telah mengalami kematian sebelum menjadi pupa akibat adanya senyawa antibiosis yang terkandung dalam pakan dari daun kedelai tahan G100H dan senyawa metabolit sekunder dalam SBM yang mengganggu proses pergantian kulit serangga, sehingga periode pupa menjadi pendek. Pada perlakuan pakan dari daun G100H + *SNPV* 2 g/l dan G100H + SBM 50 g/l + *SNPV* 2 g/l, ulat telah mati sebelum mencapai instar-6. Perkembangan ulat sampai akhir pembentukan pupa antarperlakuan pakan yang diuji menunjukkan perbedaan yang nyata.

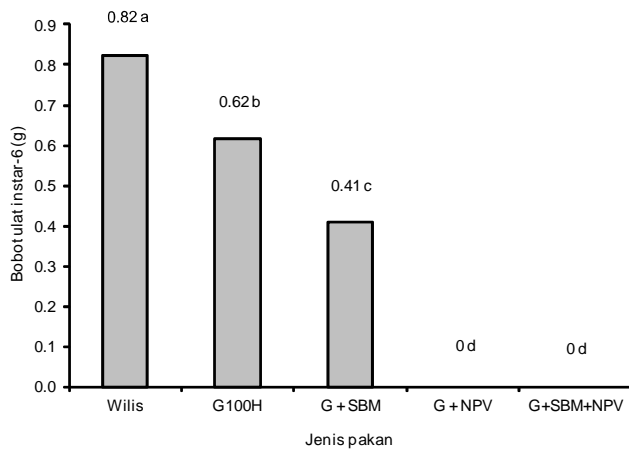
Pengaruh perlakuan varietas, *SLNPV*, dan SBM terhadap bobot ulat instar-6 menunjukkan bahwa ulat yang mendapat pakan dari daun kedelai rentan varietas Wilis memberikan bobot tertinggi yaitu 0,8 g/ekor, sedang pada perlakuan pakan dari daun G100H sekitar 0,6 g/



G = G100H, SBM = serbuk biji mimba 50 g/l, NPV = *Spodoptera litura* Nuclear Polyhedrosis Virus 2 g/l. Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada gambar tidak berbeda nyata pada taraf uji 0,05 BNT.

Gambar 2. Pengaruh perlakuan SBM dan *SNPV* pada tanaman kedelai tahan (G100H) terhadap fase pupa *S. litura*. Laboratorium Entomologi, 2011.

ekor, dan pada perlakuan pakan dari daun G100H+SBM 50 g/l terendah, hanya 0,4 g/ekor (Gambar 3). Tingginya bobot ulat pada perlakuan pakan dari daun kedelai Wilis membuktikan bahwa kedelai rentan Wilis merupakan pakan yang paling sesuai untuk perkembangan ulat. Pada perlakuan pakan dari daun varietas Wilis, perkembangan ulat mulai instar-3 sampai instar-6 membutuhkan waktu paling singkat, sekitar 9 hari (Gambar 1). Dalam periode waktu yang singkat tersebut bobot ulat paling tinggi (0,8 g/ekor). Rendahnya bobot ulat pada perlakuan pakan dari daun kedelai G100H membuktikan bahwa kedelai tahan ini memiliki sifat antibiosis, sehingga tidak sesuai untuk perkembangan ulat. Menurut Kahrizeh *et al.* (2010), mekanisme antibiosis pada tanaman kentang yang tahan terhadap serangan kumbang Colorado diindikasikan oleh bobot

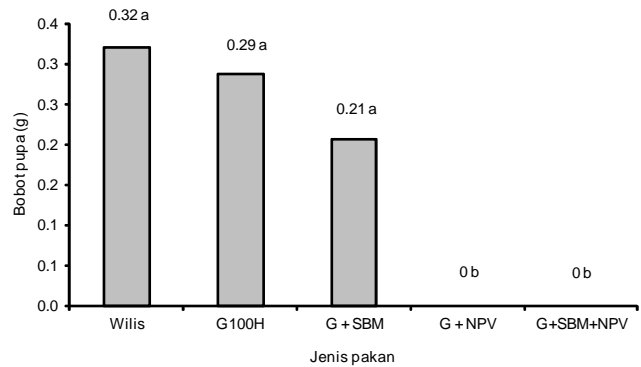


G = G100H, SBM = serbuk biji mimba 50 g/l, NPV = *Spodoptera litura* Nuclear Polyhedrosis Virus 2 g/l
Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada gambar tidak berbeda nyata pada taraf uji 0,05 BNT.

Gambar 3. Pengaruh perlakuan SBM dan SNPV pada kedelai tahan (G100H) terhadap bobot ulat *S. litura* instar-6. Laboratorium Entomologi, 2011.

larva yang rendah, kematian larva tinggi, dan fase perkembangan panjang. Pada perlakuan pakan kedelai tahan G100H+ *S*/NPV 2 g/l dan G100H + SBM 50 g/l + *S*/NPV 2 g/l ulat telah mati sebelum mencapai instar-6. Bobot ulat antarperlakuan pakan yang diuji menunjukkan perbedaan yang nyata.

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa ulat yang diberi pakan daun kedelai rentan varietas Wilis memiliki bobot pupa lebih tinggi yaitu 0,3 g/ekor, sedang pada perlakuan pakan daun kedelai tahan G100H 0,28 g/ekor, dan pada perlakuan pakan daun G100H + SBM 50 g/l memiliki bobot pupa terendah, yaitu 0,2 g/ekor (Gambar 4). Ada kecenderungan bobot pupa berbanding lurus dengan bobot ulat, karena ke dua fase tersebut berhubungan erat dengan kemampuan makan ulat. Menurut Pelletier dan Clark (2004), perkembangan larva dan ketahanan hidup serangga dari setiap tahap perkembangan telah digunakan sebagai indeks pengukuran ketahanan antibiosis terhadap kumbang kentang Colorado pada spesies kentang liar. Perlakuan pakan daun G100H + *S*/NPV 2 g/l dan G100H+SBM 50 g/l + *S*/NPV 2 g/l menyebabkan seluruh ulat mati sebelum mencapai fase pupa. Bobot pupa antarperlakuan pakan yang diuji tidak menunjukkan perbedaan yang nyata. Pada umumnya ulat yang terpapar *S*/NPV segera mati sebelum menjadi pupa karena masa inkubasi *S*/NPV berlangsung antara 1-3 hari. Menurut Bedjo (2008), *S*/NPV JTM 97C merupakan isolat yang efektif, karena dalam waktu 1-3 hari ulat *S. litura* mati setelah *S*/NPV tertelan, sehingga ulat tidak akan mencapai fase pupa.



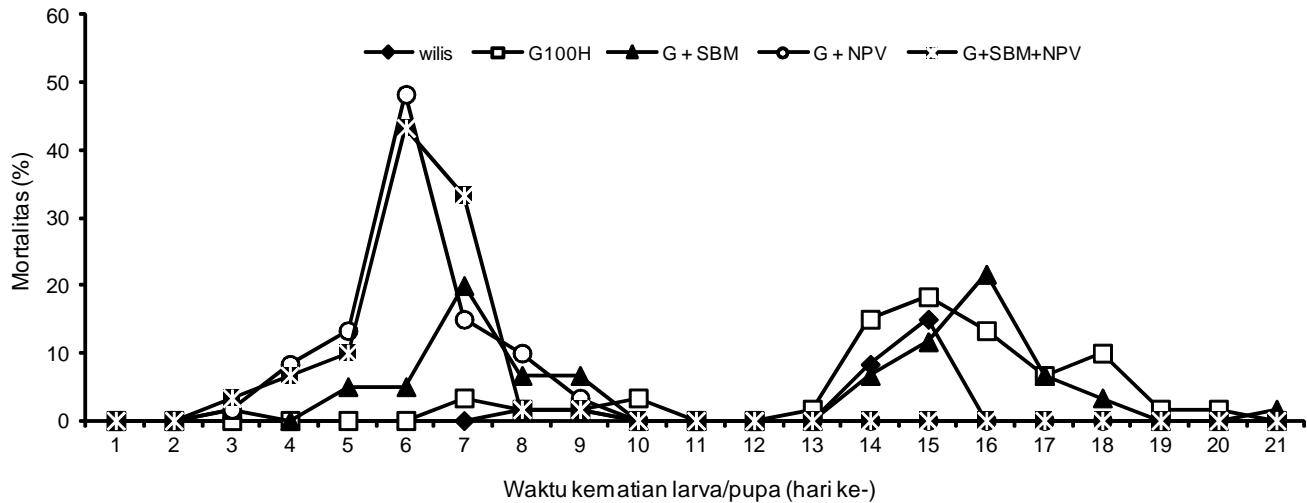
G = G100H, SBM = serbuk biji mimba 50 g/l, NPV = *Spodoptera litura* Nuclear Polyhedrosis Virus 2 g/l
Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada gambar tidak berbeda nyata pada taraf uji 0,05 BNT.

Gambar 4. Pengaruh SBM dan SNPV pada kedelai tahan terhadap bobot pupa *S. litura*. Laboratorium Entomologi, 2011.

Kombinasi jenis pakan dengan aplikasi *S*/NPV maupun SBM berpengaruh terhadap waktu kematian ulat. Pada perlakuan pakan dari daun kedelai rentan varietas Wilis, kematian ulat baru terjadi pada 15 HSA, sedangkan pada kedelai tahan G100H waktu kematian ulat lebih awal, yaitu pada 7 HSA, dan proses kematian ulat berlangsung sampai 18 HSA, yaitu pada fase pupa (Gambar 5). Menurut Dent (2000), kematian ulat/pupa pada galur/varietas tahan kemungkinan disebabkan karena (1) adanya metabolit toksik pada jaringan daun yang dapat berupa alkaloid, glikosida, dan quinon; (2) unsur-unsur hara utama tidak atau kurang tersedia; (3) perbandingan antara unsur-unsur hara tidak seimbang; (4) adanya enzim yang mampu menghalangi proses pencernaan makanan dan pemanfaatan unsur hara; dan (5) adanya antimetabolit yang menghalangi ketersediaan beberapa unsur hara bagi serangga.

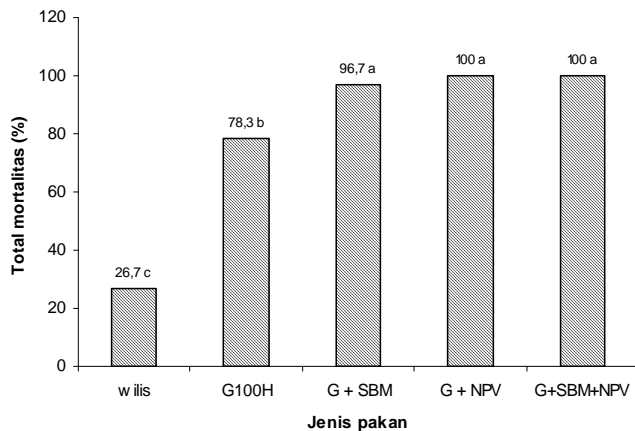
Kematian ulat pada kombinasi pakan dari daun kedelai tahan G100H dengan SBM 50g/l terjadi antara 5-9 HSA dan 14-18 HSA, sedang pada perlakuan kombinasi pakan daun G100H dengan *S*/NPV 2g/l dan kombinasi perlakuan pakan dari daun G100H dengan SBM 50 g/l + *S*/NPV 2 g/l kematian ulat lebih cepat yaitu pada 3-8 HSA dengan puncak kematian pada 6 HSA sebesar 42-48% (Gambar 5). Semakin cepat ulat mati berpengaruh terhadap konsumsi pakan dan kerusakan tanaman yang ditimbulkan. Apabila kombinasi perlakuan ini diterapkan di lapangan dapat meningkatkan efektivitas pengendalian ulat grayak.

Mortalitas ulat pada perlakuan pakan dari daun kedelai rentan varietas Wilis sebesar 2% terjadi pada umur 8 HSA. Pada perlakuan pakan dari daun kedelai tahan G100H, kematian ulat baru terjadi pada 7 HSA sebesar 3%. Pada perlakuan pakan dari daun kedelai



G = G100H, SBM = serbuk biji mimba 50 g/l, NPV = *Spodoptera litura* Nuclear Polyhedrosis Virus 2 g/l

Gambar 5. Pengaruh SBM dan S/NPV pada kedelai tahan (G100H) terhadap waktu kematian (ulat atau pupa) *S. litura*. Laboratorium Entomologi, 2011.



G = G100H, SBM = serbuk biji mimba 50 g/l, NPV = *Spodoptera litura* Nuclear Polyhedrosis Virus 2 g/l
Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada gambar tidak berbeda nyata pada taraf uji 0,05 BNT.

Gambar 6. Pengaruh SBM dan S/NPV pada kedelai tahan terhadap kematian ulat *S. litura*. Laboratorium Entomologi, 2011

tahan galur G100H yang diaplikasi dengan SBM 50g/l, S/NPV 2g/l dan SBM 50 g/l + S/NPV 2 g/l kematian ulat terjadi lebih awal, yaitu pada 3 HSA, dengan tingkat kematian berturut-turut 2%, 2%, dan 3%. Pada 5 HSA, total mortalitas ulat telah mencapai 8%, 23%, dan 20%; dan pada 7 HSA meningkat menjadi 32%, 87%, dan 98%. Pada 9 HSA, total kematian ulat pada perlakuan pakan dari daun kedelai tahan galur G100H yang diaplikasi dengan S/NPV 2g/l dan SBM 50 g/l + S/NPV 2 g/l masing-masing telah mencapai 100%, sedangkan G100H yang

diaplikasi SBM 50g/l mencapai 97% pada 21 HSA. Pada perlakuan pakan dari daun varietas Wilis total kematian hanya 27% pada 15 HSA yaitu pada fase pupa, sedang pada perlakuan pakan dari daun G100H mencapai 78% pada 21 HSA, yaitu pada fase imago (Gambar 6).

Dalam penelitian ini ulat tidak diberi kesempatan memilih pakan yang disukai, tetapi dipaksa untuk makan pakan yang ada, sehingga akhirnya ulat/pupa mati karena pakan mengandung zat antibiosis. Ini membuktikan bahwa varietas tahan dapat digunakan sebagai salah satu komponen pengendalian ulat grayak. Apabila G100H/varietas tahan ditanam di lapangan maka akan mendapat serangan yang rendah karena mengandung zat antibiosis yang tidak disukai ulat. Sebaliknya, varietas rentan (Wilis) sangat disukai sebagai pakan sehingga akan mengalami serangan dengan intensitas yang parah.

KESIMPULAN

1. Penggunaan varietas/galur kedelai tahan, SBM, dan S/NPV secara sendiri-sendiri dan kombinasinya dapat menekan perkembangan/pertumbuhan ulat dan pupa ulat grayak serta mengakibatkan mortalitas ulat.
2. Kombinasi penggunaan varietas/galur kedelai tahan G100H dengan S/NPV 2 g/l paling efektif dan efisien mengendalikan ulat grayak dengan mortalitas 100%.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih disampaikan kepada Saudara Suntono SP dan Hari Atim yang telah membantu pelaksanaan penelitian ini yang dibiayai oleh Badan Litbang Pertanian dan Kementerian Riset dan Teknologi.

DAFTAR PUSTAKA

- Arifin, M. 2012. Bioinsektisida *SINPV* untuk mengendalikan ulat grayak mendukung swasembada kedelai. Pengembangan Inovasi Pertanian 5(1):19-31.
- Bedjo. 2003. Pemanfaatan *Spodoptera litura Nuclear Polyhedrosis Virus (SINPV)* untuk pengendalian ulat grayak (*Spodoptera litura* F.) pada tanaman kedelai. Lokakarya Pemanfaatan Nuclear Polyhedrosis Virus (*SINPV*) sebagai agens hayati untuk mengendalikan hama pemakan daun kedelai *Spodoptera litura* F. 4 Nopember 2003 Balitkabi. 16p.
- Bedjo. 2008. Potensi, peluang, dan tantangan pemanfaatan *Spodoptera litura Nuclear Polyhedrosis Virus (SINPV)* untuk pengendalian ulat grayak pada tanaman kedelai. Agrotek 16 (6):1137-1145.
- Bedjo, M. Arifin, M. Rahayu, dan Sumartini. 2000. Pemanfaatan Nuclear Polyhedrosis Virus, *Bacillus thuringiensis* dan *Metarhizium anisopliae* sebagai biopestisida untuk pengendalian hama kedelai. Laporan Hasil Penelitian The Participatory Development of Agricultural Technology Project (PAATP). Balitkabi, Malang 32p.
- Capinera, J.L. 2001. Handbook of Vegetable Pests. Academic Press, San Diego. 729 pp.
- Dent, D. 2000. Insect Pest Management. 2nd edn. CABI Publishing, 410 p.
- Ditlin. 2008. Luas dan serangan hama dan penyakit tanaman pangan di Indonesia. Direktorat Perlindungan Tanaman Pangan, Jakarta.
- Gupta, G.P. and A. Birah. 2001. Growth inhibitory and antifeedant effect of azadirachtin-rich formulations on cotton bollworm (*Helicoverpa armigera*). Indian Jo Agric. Scien. 71(5):325-328.
- Isman, M.B., O. Koul, A. Luezyński, and J. Kaminski. 1990. Insecticidal and antifeedant bioactivities of neem oils and their relationship to azadirachtin content. J. Agric. Food Chem. 38:1407-1411.
- Kahrizeh, A.G., G.N. Ganbalani, N. Shayesteh, and I. Bernousi. 2010. Antibiosis effects of 20 potato cultivars to the Colorado potato beetle, *Leptinotarsa decemlineata* (Say) (Col. Chrysomelidae). Journal of Food, Agriculture & Environment 8(3&4):795-799.
- Ma-Deling, G. Gordh, M.P. Zalucki, and D.L. Ma. 2000. Biological effects of azadirachtin on *Helicoverpa armigera* (Hubner) (Lepidoptera: Noctuidae) fed on cotton and artificial diet. Australian Entomol. 39(4):301-304.
- Marwoto dan Bedjo, 1996. Resistensi hama ulat grayak terhadap insektisida di daerah sentra produksi kedelai di Jawa Timur. Seminar Hasil Penelitian Balai penelitian Tanaman Kacang-kacangan dan Umbi-umbian Malang.
- Marwoto dan Suharsono. 2008. Strategi dan komponen teknologi Pengendalian ulat grayak (*Spodoptera litura Fabricius*) pada tanaman kedelai. J. Litbang Pertanian 27(4):131-136.
- Norris, R.F., E.P. Caswell-Chen, and M. Kogan. 2003. Concept in Integrated Pest Management. Prentice Hall, Upper Sadle River, New Jersey. 586 p.
- Pelletier, Y. and C. Clark. 2004. Use of reciprocal grafts to elucidate mode of resistance to Colorado potato beetle, *Leptinotarsa decemlineata* (Say) and potato aphid, *Macrosiphum euphorbiae* (Thomas) in six wild Solanum species. American Journal of Potato Research 81:341-346.
- Schmutterer, H. and R.P. Singh. 1995. List of insect pest susceptible to neem products. pp. 326-365. In H. Schmutterer (eds.). The Neem Tree- Source of Unique Natural Products for Integrated Pest Management, Medicine, Industry and Other Purposes. VCH, Weinheim, New York, Basel, Cambridge, Tokyo.
- Suharsono dan Suntono, 2007. Efektivitas beberapa jenis insektisida kimia dan galur tahan untuk mengendalikan hama perusak daun. Hasil Penelitian Tahun 2005. Balitkabi, Malang. 7p.
- Suharsono, M. Rahayu, S. Hardaningsih, W. Tengkan, S.W. Indiat, Marwoto, Bedjo dan Y. Baliadi. 2007. Perbaikan dan evaluasi komponen teknologi pengendalian hama dan penyakit terpadu (PHT) pada tanaman kedelai. 2007. Hasil Penelitian Tahun 2007, Balitkabi Malang. 78p.
- Weathersbee, A.A. and Y.Q. Tang. 2002. Effects of neem seed extract on feeding, growth, survival, dan reproduction of *Diaprepes abbreviatus* (Coleoptera: Curculionidae). J. Econ. Entomol. 95(4):661-667.